

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-055016

(43)Date of publication of application : 05.03.1993

(51)Int.Cl.

H01C 17/24  
G01K 7/18

(21)Application number : 03-237188

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 23.08.1991

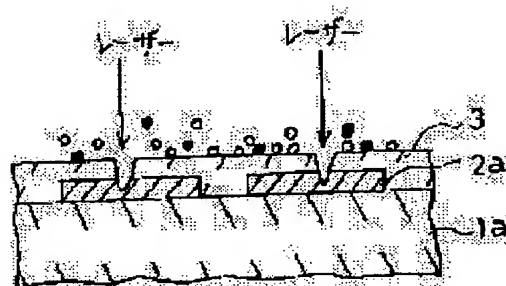
(72)Inventor : KITSUKAWA KANEHISA  
OTAKE YOSHIYUKI  
KOJIMA TAKAO

## (54) METHOD OF TRIMMING CERAMIC WIRING BOARD

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a method of trimming a ceramic wiring board wherein short circuit is not caused, its resistance value can be increased, an irregularity in its resistance value is reduced and heat-resistant property is excellent.

**CONSTITUTION:** In the method of trimming a laminated thick-film ceramic wiring board, wherein a platinum thick-film conductive pattern 2a as the uppermost layer which has been formed on a ceramic board 1a is trimmed by a laser beam, a ceramic coating layer 3 is formed on the conductive pattern 2a. The method of trimming the ceramic wiring board is featured by the following steps: the conductive pattern 2a which is situated at the lower layer of the ceramic coating layer 3 is irradiated with the laser beam from the upper part of the ceramic coating layer 3; the conductive pattern 2a is scattered and removed partly; and the resistance is adjusted to a desired value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3029216

[Date of registration]

04.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The trimming approach of the ceramic wiring board characterized by for a ceramic-coating layer to be formed on the above-mentioned electric-conduction pattern, and to irradiate laser aiming at the electric-conduction pattern located in the lower layer of this ceramic-coating layer from on this ceramic-coating layer, to carry out scattering removal of some these electric-conduction patterns in the trimming approach of the ceramic wiring board which trims with laser the electric-conduction pattern made from platinum formed on the ceramic substrate, and to adjust resistance to a request value.

[Claim 2] The electric conduction pattern which the above-mentioned ceramic wiring board is a laminating thick-film mold ceramic wiring board which has the thick-film electric conduction pattern by which the laminating was carried out, and is trimmed is the trimming approach of the ceramic wiring board according to claim 1 which is the electric conduction pattern of the maximum upper layer.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates resistance to the trimming approach of a ceramic wiring board that the resistance of the possibility of adjustment, i.e., a request, is acquired in the large direction, without short-circuiting by preparing a ceramic coating layer, if it says in more detail about the trimming approach of a ceramic wiring board. This invention is used for temperature sensors (catalyst for automobiles etc.) etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The temperature sensor of semi-conductors, such as a thermistor, was conventionally used for the temperature sensor of the catalyst for automobiles. Moreover, since platinum has the temperature dependence of highly precise resistance, it is spent on many temperature sensors. And what formed platinum as a coincidence baking object on the ceramic substrate has the property which is stable and which was [ be / thermal resistance and corrosion resistance / high ] excellent.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the temperature sensor of the conventional semi-conductor, there was a fault, like the thermometry by the temperature requirement where the variation in the temperature dependence of the resistance for every component is large, and large is difficult. Moreover, there is a fault, like control of resistance is difficult and the resistance in the time of ordinary temperature is low also about what formed platinum as a coincidence thick-film baking object on the ceramic substrate. By using the platinum thin film generally formed of the spatter etc., and making the thickness thin, although resistance was enlarged and it was used, there was a problem that thermal resistance was scarce. Moreover, by the thick-film method by printing etc., pattern width could not be set to 0.15mm or less from problems, such as a skip at the time of printing, and NIJIMI, but it is necessary to narrow distance between patterns, for obtaining stronger resistance. In order to adjust resistance in such a case, when carrying out laser trimming, as shown in drawing 6, it entered and deposited among pattern 2a which the electric conduction pattern particle which dispersed adjoins, and the short cause also had the problem.

[0004] The above-mentioned fault is conquered, adjustment can do resistance in the large direction, without short-circuiting by preparing a ceramic coating layer, and the variation of this invention in resistance decreases, and it aims at offering the trimming approach of a ceramic wiring board of excelling in thermal resistance further.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In the trimming approach of a ceramic wiring board, by preventing short-circuit, and preparing a ceramic coating layer, as a result of examining many things about the trimming approach by which desired resistance is acquired, this invention persons find out that this fault is canceled, and came to complete this invention. That is, the trimming approach of the ceramic wiring board of this invention is characterized by to form a ceramic-coating layer on the above-mentioned electric-conduction pattern, to irradiate laser aiming at the electric-conduction pattern located in the lower layer of this ceramic-coating layer from on this ceramic-coating layer, to carry out scattering removal of some these electric-conduction patterns, and to adjust resistance to a request value in the trimming approach of the ceramic wiring board which trims with laser the electric-conduction pattern formed on the ceramic substrate.

[0006] Although a non-laminating mold is sufficient as the above-mentioned ceramic wiring board and it has a thin film electric conduction pattern, as shown in the 2nd invention, as for the electric conduction pattern which is the laminating thick-film mold ceramic wiring board which has the thick-film electric conduction pattern by which the laminating was carried out, and is trimmed, it is desirable to suppose that it is the electric conduction pattern of the maximum upper layer. In this case, it is because it excels in thermal resistance, and it can consider as high resistance and advanced features and a miniaturization can also be performed.

[0007]

[Function] In the trimming approach by laser, if this laser is irradiated at the request part (for example, line 5 a-c of drawing 3) of an electric conduction pattern as shown in drawing 1, the irradiated section of an electric conduction pattern will be elevated-temperature-ized locally, and that part will be ground and removed by the differential thermal expansion with the surroundings. Therefore, since a trimming slot is formed in the center of a request pattern and line breadth serves as a letter pattern of meandering it is twice [ about ] whose die length of this in abbreviation one half as an electric conduction pattern, a current path becomes long and slender and resistance goes up. Whenever laser is discharged with the light of the shape of a short pulse and it discharges a pulse once,

resistance is measured, and trimming is repeated until it becomes the target resistance.

[0008] In this invention, since the ceramic coating layer is formed on the electric conduction pattern, trimming is carried out by excising some electric conduction patterns in the bottom of this from on this enveloping layer with laser. Therefore, since the scattering particle deleted from this electric conduction pattern does not deposit between this electric conduction pattern, it does not short-circuit between adjoining pattern lines.

[0009] Moreover, since the electric conduction pattern is covered with the enveloping layer and the electric conduction pattern made from platinum does not vaporize with heating at the time of baking and laser radiation, there is also little variation in resistance. Furthermore, in order to trim by laser, 100 micrometers or less have the preferably desirable thickness of an enveloping layer 200 micrometers or less. This is because it is necessary to apply laser strongly and a trimming flute width becomes large, so there is a problem that fine tuning becomes difficult and trimming precision worsens by generation of heat at the time of trimming when 200 micrometers is exceeded.

[0010]

[Example] Hereafter, an example explains this invention concretely based on drawing 2 -4. A ceramic wiring board is the following, and is made and manufactured. in addition, about the common member boiled a baking front and after baking, a same sign is attached for convenience.

[0011] First, alumina;92 % of the weight, other components (MgO, SiO<sub>2</sub>, CaO); the platinum paste [platinum black 2 weight section;platinum sponge 1 weight section is included on 8% of the weight of green sheet (thickness; 0.8mm) 1 a-j, and gold [ a butyl rib / a ceramic ingredient (symbiosis ground) and ] and an organic binder are included in others. ] It prints and the predetermined thick-film patterns (thickness; 15-30 micrometers, 2a, 2b, etc.) shown in drawing 1 and drawing 2 are formed. In addition, the patterns on green sheet 1 b-j by which a laminating is carried out after a two-layer eye (pattern width; 0.1-0.2mm, 2b, etc.) show the letter of meandering, and after trimming of the pattern 2a (pattern width; 0.3-0.4mm) of a surface layer is carried out, it shows the letter pattern of meandering. \*\* and line spacing are 0.1-0.4mm. the flow between each class is performed by SURUHORI 4 of the electric conduction pattern (platinum pattern — or it is only called pattern.) lower part, as shown in drawing 3 and drawing 4 . All of pattern length are 50-70mm. In this example, in order to enlarge resistance, the laminating of each ten above-mentioned green sheets (1 a-j) is carried out. In addition, each sheet resistance after baking decides to carry out the laminating of what is 30ohm-100ohm/\*\*. Although the number of these examples is ten, the number of laminatings which is more different according to the target resistance is sufficient.

[0012] Then, it forms by carrying out laminating sticking by pressure of the green sheet printed or fabricated in the enveloping layer (thickness; 20-120 micrometers) 3 which consists of the ceramic constituent same on the above-mentioned surface layer 1a as the above. Next, after really [ above-mentioned ] heating the object at 350 degrees C under atmospheric air for 24 hours and carrying out resin omission, baking of 2 hours was performed under atmospheric air at 1600 degrees C, and the ceramic wiring board shown in drawing 3 and drawing 4 was manufactured. Four show through hole metallizing among drawing 4 . The thickness of 15 micrometers and an enveloping layer of the thickness of the platinum pattern after baking is 15-100 micrometers here. Resistance of this wiring substrate after baking is 30ohm-700ohm/\*\*.

[0013] Trimming was performed from on the enveloping layer 3 by irradiating laser along line ]5a [ which goes to a lower part (pattern point) ], 5b, and 5c top from the line [upper part (pattern root Motobe) shown in 5 of drawing 3 in pattern 2a of the maximum upper layer. This forms the pattern of the letter of meandering. The equipment which carries out this trimming is a laser trimming machine for the thick-film resistor trimming of a hybrid IC, and the maximum power is [ 5W and the maximum pulse shots per hour ] 30000 times/second. A laser rod generates infrared laser light with a wavelength of 1 micrometer in YAG. A beam diameter is 50 micrometers. Trimming was actually performed in power 3W, pulse shot 3000 time/a second using this equipment. About 10% of increment in resistance was shown as the place trimmed to max by the pattern as shown in drawing 3 , and the whole. Furthermore, it was able to adjust in variation [ \*\*5% of ] within the limits. Furthermore, it is possible to adjust the whole resistance to variation [ \*\*1% of ] within the limits.

[0014] Although a platinum pattern is the comparatively stable matter, it can prevent the short-circuit at the time of laser trimming while it loses change of resistance by giving the ceramic coating which consists of an alumina several micrometers or more etc. in fact, since it will be sublimated with steps if it becomes the temperature of 1000 degrees C or more in an oxidizing atmosphere. In this case, if the thickness of an enveloping layer is not 200 micrometers or less, it becomes impossible to also excise the max (5W) of the power of a general-purpose laser trimming machine, and when it cuts by the power beyond it conversely, it will have a bad influence also on the mechanical strength of a component. As mentioned above, in this example, since precision can improve trimming easy using general-purpose equipment and a platinum pattern does not vaporize, there is also little variation in resistance and it does not short-circuit between the pattern lines which adjoin further.

[0015] In addition, in this invention, it is not restricted to what is shown in the above-mentioned concrete example, but can consider as the example variously changed within the limits of this invention according to the purpose and the application. That is, various the configuration of the above-mentioned ceramic substrate, magnitude, the class of the ingredient, the laminating number of sheets of a green sheet, the configuration of an electric conduction pattern, thickness, pattern width of face, pattern conductor spacings, sheet resistance after baking, etc. can be chosen.

[0016]

[Effect of the Invention] According to the trimming approach of the ceramic wiring board of this invention, precision can improve trimming easy and resistance can be adjusted in the large direction. Moreover, since the electric

conduction pattern made from platinum does not vaporize, there is also little variation in resistance and it does not short-circuit between the pattern lines which adjoin further.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanation sectional view showing the condition of carrying out trimming of a ceramic wiring board in this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing the condition of carrying out the laminating of each green sheet in this example.

[Drawing 3] It is the top view of the ceramic wiring board before trimming in this example.

[Drawing 4] It is the A-A sectional view of the ceramic wiring board shown in drawing 3 .

[Drawing 5] in this invention, other pattern configurations and trimming locations in front of trimming are explained - it is a top view a part.

[Drawing 6] It is the explanation sectional view showing the condition of carrying out trimming of a ceramic wiring board in the former.

[Description of Notations]

- 1 Ceramic Substrate (Green Sheet)
- 2 Electric Conduction Pattern
- 3 Ceramic Coating Layer
- 4 Through Hole Metallizing (through Hole)
- 5 The location to trim (line to excise).

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-55016

(43)公開日 平成5年(1993)3月5日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H01C 17/24	L	9058-5E		
G01K 7/18	B	7267-2F		

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 特願平3-237188

(22)出願日 平成3年(1991)8月23日

(71)出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72)発明者 橘川 兼久

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(72)発明者 大嶽 佳幸

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(72)発明者 小島 孝夫

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

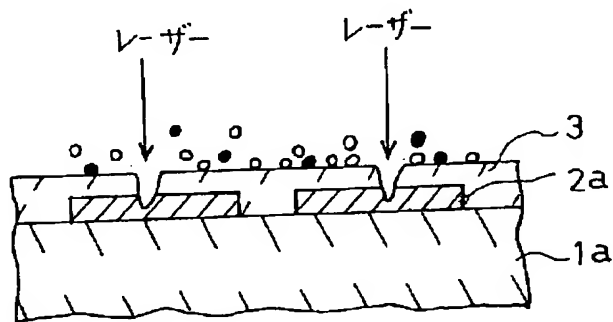
(74)代理人 弁理士 小島 清路

(54)【発明の名称】 セラミック配線基板のトリミング方法

(57)【要約】

【目的】 ショートすることもなく、抵抗値を大きい方向に調整ができ、また抵抗値のバラツキが少なくなり、更に耐熱性に優れるセラミック配線基板のトリミング方法を提供する。

【構成】 セラミック基板1a上に形成された最上層の白金製厚膜導電パターン2aをレーザーによりトリミングする積層厚膜型セラミック配線基板のトリミング方法において、上記導電パターン2a上にはセラミック被覆層3が形成され、該セラミック被覆層3の上から該セラミック被覆層3の下層に位置する導電パターン2aを目掛けてレーザーを照射して、該導電パターン2aの一部を飛散除去して抵抗を所望値に調整することを特徴とするセラミック配線基板のトリミング方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミック基板上に形成された白金製導電パターンをレーザによりトリミングするセラミック配線基板のトリミング方法において、

上記導電パターン上にはセラミック被覆層が形成され、該セラミック被覆層の上から該セラミック被覆層の下層に位置する導電パターンを目掛けてレーザを照射して、該導電パターンの一部を飛散除去して抵抗を所望値に調整することを特徴とするセラミック配線基板のトリミング方法。

【請求項2】 上記セラミック配線基板は、積層された厚膜導電パターンを有する積層厚膜型セラミック配線基板であり、トリミングする導電パターンは最上層の導電パターンである請求項1記載のセラミック配線基板のトリミング方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミック配線基板のトリミング方法に関し、更に詳しく言えば、セラミック被覆層を設けることによりショートすることもなく、抵抗値を大きい方向に調整が可能、即ち所望の抵抗値が得られるセラミック配線基板のトリミング方法に関するものである。本発明は温度センサ（自動車用触媒等）等に利用される。

## 【0002】

【従来の技術】従来自動車用触媒の温度センサにはサーミスタ等の半導体の温度センサが使われていた。また、白金は高精度な抵抗値の温度依存性を有するため、多くの温度センサに使われている。そして、白金をセラミック基板上に同時焼成体として形成したものは温度係数が安定している、耐熱性、耐蝕性が高い等の優れた性質を持っている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の半導体の温度センサでは、素子ごとの抵抗値の温度依存性のバラツキが大きく広い温度範囲による温度測定が難しい等の欠点があった。また白金をセラミック基板上に同時厚膜焼成体として形成したものに関しても、抵抗値のコントロールが難しく、常温時の抵抗値が低い等の欠点がある。一般にはスパッタ等により形成された白金薄膜が用いられその厚みを薄くすることにより、抵抗値を大きくするなどして用いられているが耐熱性が乏しいという問題があった。また、印刷等による厚膜方式では、印刷時のカスレ、ニジミ等の問題からパターン巾を0.15mm以下にすることができず、より大きな抵抗を得るにはパターン間距離を狭くすることが必要となった。こうした場合、抵抗を調整するために、レーザトリミングを実施するときに、図6に示すように、飛散した導電パターン粒子が隣接するパターン2a間に入り込み堆積され、ショートの原因ともなる問題もあった。

【0004】本発明は、上記欠点を克服するものであり、セラミック被覆層を設けることによりショートすることもなく、抵抗値を大きい方向に調整ができ、また抵抗値のバラツキが少なくなり、更に耐熱性に優れたセラミック配線基板のトリミング方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、セラミック配線基板のトリミング方法において、ショートを防止し、所望の抵抗値が得られるトリミング方法について種々検討した結果、セラミック被覆層を設けることにより、この欠点が解消されることを見出して、本発明を完成するに至ったのである。即ち、本発明のセラミック配線基板のトリミング方法は、セラミック基板上に形成された導電パターンをレーザによりトリミングするセラミック配線基板のトリミング方法において、上記導電パターン上にはセラミック被覆層が形成され、該セラミック被覆層の上から該セラミック被覆層の下層に位置する導電パターンを目掛けてレーザを照射して、該導電パターンの一部を飛散除去して抵抗を所望値に調整することを特徴とする。

【0006】上記セラミック配線基板は、非積層型でもよいし、薄膜導電パターンを有するものでもよいが、第2発明に示すように、積層された厚膜導電パターンを有する積層厚膜型セラミック配線基板であり、トリミングする導電パターンは最上層の導電パターンであるとするのが好ましい。この場合は、耐熱性に優れたし、高抵抗とすることができ、且つ高機能化、小型化もできるためである。

## 【0007】

【作用】レーザによるトリミング方法において、図1に示すように、このレーザを導電パターンの所望部分に（例えば、図3の線5a-c）に照射すると、局部的に導電パターンの被照射部が高温化され、周りとの熱膨張差によってその部分が粉碎され取り除かれる。そのため、所望パターンの中央にトリミング溝が形成され、導電パターンとしては線幅が約半分で長さが約2倍の蛇行状パターンとなるので、電流経路が細長くなり抵抗値が上がる。レーザは短いパルス状の光で発射され、1回パルスを発射するたびに抵抗値を測定し、目的の抵抗値になるまでトリミングが繰り返される。

【0008】本発明においては、導電パターンの上にセラミック被覆層が形成されているので、この被覆層の上から、この下にある導電パターンの一部をレーザにより切除することにより、トリミングをする。従って、この導電パターンから削除される飛散粒子がこの導電パターン間に堆積されることがないので、隣接するパターン線間においてショートすることもない。

【0009】また、導電パターンが被覆層により覆われているので、焼成時及びレーザ照射時において、加熱に



より白金製導電パターンが揮散することもないので、抵抗値のバラツキも少ない。更に、レーザでトリミングするためには、被覆層の膜厚が $200\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下が好ましい。これは、 $200\mu\text{m}$ を越えるとレーザを強く当てる必要があり、トリミング溝幅が広がってしまうため微調整が困難となり、またトリミング時の発熱によりトリミング精度が悪くなるという問題があるからである。

【0010】

【実施例】以下、実施例により図2～4に基づいて本発明を具体的に説明する。セラミック配線基板は、以下のようにして製造される。尚、焼成前と焼成後にの共通部材については便宜上、同符号を付す。

【0011】まず、アルミナ；92重量%、他成分(MgO、SiO<sub>2</sub>、CaO)；8重量%のグリーンシート(厚さ；0.8mm)1a-j上に白金ペースト〔白金ブラック2重量部：白金スポンジ1重量部、他にセラミック材料(共生地)、ブチルカルビドール及び有機バインダーを含む。〕を印刷して、図1及び図2に示す所定の厚膜パターン(厚さ； $15\sim 30\mu\text{m}$ 、2a、2b等)を形成する。尚、2層目以降に積層されるグリーンシート1b-j上のパターン(パターン巾；0.1～0.2mm、2b等)は蛇行状を示し、表面層のパターン2a(パターン巾；0.3～0.4mm)は、トリミングされた後に蛇行状パターンを示すものである。各、線間隔は0.1～0.4mmである。各層間の導通は、図3及び図4に示すように、導電パターン(白金パターン又は単にパターンという。)下部のスルホール4にて行う。いずれも、パターン長は50～70mmである。本実施例においては、抵抗値を大きくするため、上記各グリーンシート10枚(1a-j)を積層する。尚、焼成後の各シート抵抗が $30\text{m}\Omega\sim 100\text{m}\Omega/\square$ であるものを積層することとする。この実施例は10層であるが、目的の抵抗に合わせてもっと違う積層数でもよい。

【0012】その後、上記表面層1a上に上記と同じセラミックス組成物からなる被覆層(膜厚； $20\sim 120\mu\text{m}$ )3を印刷又は成形されたグリーンシートを積層圧着することにより形成する。次に、上記一体物を大気下、 $350^\circ\text{C}$ で24時間、加熱して樹脂抜きをした後、 $1600^\circ\text{C}$ で2時間の焼成を大気下にて行って、図3及び図4に示すセラミック配線基板を製造した。図4中、4はスルホールメタライズを示す。ここで焼成後の白金パターンの膜厚は $15\mu\text{m}$ 、被覆層の膜厚は $15\sim 100\mu\text{m}$ である。焼成後のこの配線基板の抵抗は、 $30\Omega\sim 700\Omega/\square$ である。

【0013】トリミングは、被覆層3の上から、最上層のパターン2aにおいて図3の5に示す線〔上方(パターン根元部)から下方(パターン先端部)に向かう線〕5a、5b、5c上に沿ってレーザを照射することにより行った。これにより蛇行状のパターンを形成する。こ

のトリミングをする装置は、ハイブリッドICの厚膜抵抗トリミング用のレーザトリマであり、最大パワーが5W、最大パルスショット数が3000回/秒である。レーザロッドはYAGで波長 $1\mu\text{m}$ の赤外レーザ光を発生する。ビーム径は $50\mu\text{m}$ である。この装置を用いて、パワー3W、パルスショット3000回/秒で実際にトリミングを行った。図3に示すようなパターンで最大にトリミングした所、全体として約10%の抵抗増加を示した。更に、 $\pm 5\%$ のバラツキ範囲内にて調整することができた。更に抵抗値全体を $\pm 1\%$ のバラツキ範囲内に調整することが可能である。

【0014】白金パターンは、比較的安定な物質であるが、酸化雰囲気中で $1000^\circ\text{C}$ 以上の温度になると段々と昇華してしまうので、実際には数 $\mu\text{m}$ 以上のアルミナ等からなるセラミック被覆を施すことにより抵抗の変化をなくするとともに、レーザトリミング時のショートを防止することができる。この場合、被覆層の厚さは $200\mu\text{m}$ 以下でないと、汎用のレーザトリマのパワーの最大(5W)でも切除できなくなり、逆にそれ以上のパワーで切断すると素子の機械的強度にも悪影響を及ぼすこととなる。以上より、本実施例においては、汎用の装置を用いて容易に且つ精度良くトリミングをすることができ、また白金パターンが揮散することもないので、抵抗のバラツキも少なく、更に隣接するパターン線間においてショートすることもない。

【0015】尚、本発明においては、上記具体的実施例に示すものに限られず、目的、用途に応じて本発明の範囲内で種々変更した実施例とすることができる。即ち、上記セラミック基板の形状、大きさ、その材料の種類、グリーンシートの積層枚数、導電パターンの形状、膜厚、パターン幅、パターン線間距離、更に、焼成後のシート抵抗等は、種々選択できる。

【0016】

【発明の効果】本発明のセラミック配線基板のトリミング方法によれば、容易に且つ精度良くトリミングをすることができ、抵抗値を大きい方向に調整することができる。また白金製導電パターンが揮散することもないので、抵抗値のバラツキも少なく、更に隣接するパターン線間においてショートすることもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明においてセラミック配線基板のトリミングをしている状態を示す説明断面図である。

【図2】本実施例において各グリーンシートを積層しようとする状態を示す説明図である。

【図3】本実施例においてトリミングする前のセラミック配線基板の平面図である。

【図4】図3に示すセラミック配線基板のA-A断面図である。

【図5】本発明においてトリミング前の他のパターン形状及びトリミング場所を説明する一部平面図である。

【図6】従来においてセラミック配線基板のトリミング  
をしている状態を示す説明断面図である。

【符号の説明】

1 セラミック基板（グリーンシート）

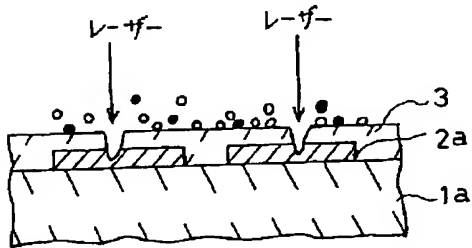
\* 2 導電パターン

3 セラミック被覆層

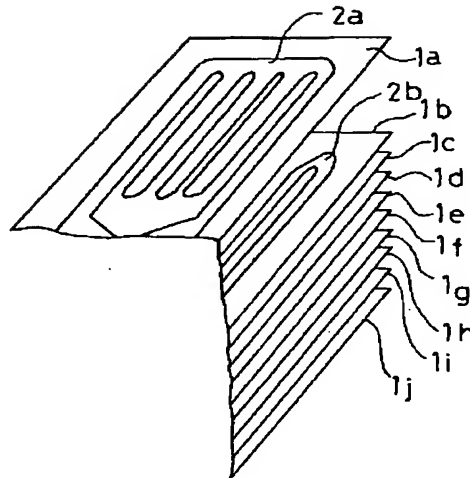
4 スルーホールメタライズ（スルーホール）

\* 5 トリミングする場所（切除する線）。

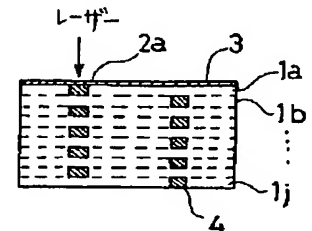
【図1】



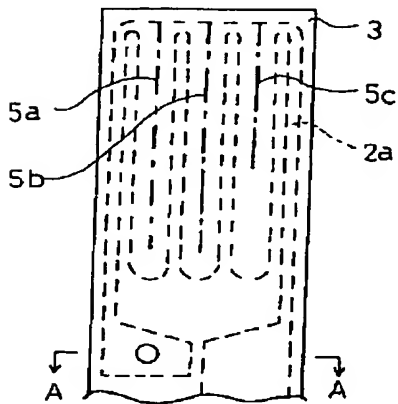
【図2】



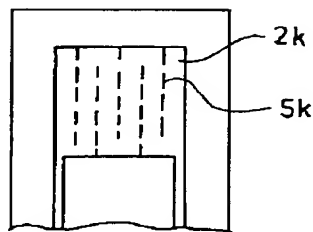
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

